**模块1：数据库设计与管理**

**需求文档模板**

**1. 模块名称**

* 数据库设计与管理

**2. 模块概述**

* 本模块负责系统的数据库设计和管理，包括创建数据库模式、实现数据库操作、保障数据安全和备份。使用mysql实现

**3. 功能需求**

* **设计数据库模式**
  + 创建学生表，包括字段：学生ID、姓名、学号、班级、联系方式等。
  + 创建成绩表，包括字段：成绩ID、学生ID、科目、分数、考试日期等。
  + 创建科目表，包括字段：科目ID、科目名称、科目类型等。
* **数据库操作**
  + 实现CRUD操作：创建（Create）、读取（Read）、更新（Update）、删除（Delete）。
  + 数据完整性约束：外键约束、非空约束、唯一约束等。
* **安全与备份**
  + 数据加密：对敏感数据进行加密存储。
  + 用户认证与权限管理：不同用户角色（如管理员、教师）具有不同的权限。
  + 数据备份与恢复：定期备份数据，提供数据恢复功能。

**4. 非功能需求**

* **性能要求**：确保数据库操作高效，响应时间短。
* **可靠性要求**：数据存储安全，避免数据丢失。
* **可扩展性**：数据库设计应支持未来的扩展需求。

**5. 技术选型**

* **数据库管理系统**：选择MySQL或PostgreSQL。
* **开发语言**：使用SQL进行数据库操作，使用C++与MySQL Connector进行数据库交互。

**6. 设计文档**

* 数据库ER图
* 数据库模式定义文件（SQL脚本）

**模块2：后端开发**

**需求文档模板**

**1. 模块名称**

* 后端开发

**2. 模块概述**

* 本模块负责开发服务器端逻辑和API，实现系统的核心功能和业务逻辑，确保数据安全和高效处理。

**3. 功能需求**

* **API开发**
  + 开发RESTful API，提供成绩录入、查询、修改、删除等接口。
  + API文档：详细说明每个API的请求方法、参数、返回值。
* **业务逻辑实现**
  + 实现成绩计算逻辑：总分计算、科目间的线性关系分析等。
  + 数据验证：确保输入数据的合法性和正确性。
* **错误处理与日志记录**
  + 错误处理机制：处理异常情况，返回友好的错误信息。
  + 日志记录：记录系统操作日志，便于问题追踪和分析。

**4. 非功能需求**

* **性能要求**：API响应时间短，能够处理高并发请求。
* **安全性要求**：确保API安全，防止未授权访问和数据泄露。
* **可靠性要求**：系统稳定可靠，支持7x24小时运行。

**5. 技术选型**

* **开发语言**：使用C++进行后端开发。
* **API框架**：选择合适的C++框架（如cpprestsdk）进行RESTful API开发。

**6. 设计文档**

* API设计文档
* 业务逻辑流程图

**模块3：前端开发**

**需求文档模板**

**1. 模块名称**

* 前端开发

**2. 模块概述**

* 本模块负责开发用户界面，实现用户与系统的交互，包括成绩录入、查询、修改和数据可视化。

**3. 功能需求**

* **用户界面设计**
  + 设计用户友好的界面，提供成绩录入、查询、修改等功能。
  + 支持响应式设计，兼容不同设备和浏览器。
* **数据可视化**
  + 实现成绩分布直方图、科目间的线性关系图等数据可视化功能。
  + 提供交互式图表，支持用户进行数据筛选和分析。
* **用户体验**
  + 界面操作简便、直观，提供实时反馈。
  + 错误提示：输入数据不合法时，提供友好的错误提示。

**4. 非功能需求**

* **性能要求**：界面加载速度快，操作响应及时。
* **可用性要求**：界面简洁、美观，易于使用。
* **兼容性要求**：支持主流浏览器和设备。

**5. 技术选型**

* **前端框架**：使用React或Vue.js进行前端开发。
* **数据可视化库**：使用Chart.js或D3.js进行数据可视化。

**6. 设计文档**

* 界面设计图（线框图、原型图）
* 数据可视化设计文档

**模块4：数据分析与报告**

**需求文档模板**

**1. 模块名称**

* 数据分析与报告

**2. 模块概述**

* 本模块负责实现成绩数据的统计分析和报告生成，提供数据洞察和决策支持。

**3. 功能需求**

* **统计分析**
  + 计算统计数据：平均分、中位数、标准差等。
  + 线性关系分析：计算科目间的线性相关性，生成回归分析结果。
* **报告生成**
  + 生成成绩报告：提供详细的成绩分析报告，包括图表和文字描述。
  + 报告导出：支持导出为PDF或Excel文件。
* **测试与验证**
  + 验证统计分析算法的准确性。
  + 测试报告生成的正确性和完整性。

**4. 非功能需求**

* **性能要求**：统计分析和报告生成速度快，能够处理大规模数据。
* **准确性要求**：确保统计分析结果准确，报告内容完整无误。
* **可扩展性**：支持新增分析指标和报告模板。

**5. 技术选型**

* **开发语言**：使用C++进行数据分析算法开发。
* **数据分析库**：使用Eigen或Armadillo进行数值计算。
* **报告生成工具**：使用LaTeX或PDF生成库创建报告。

**6. 设计文档**

* 统计分析算法设计文档
* 报告模板设计文档